

34. Lidia LA FACE. — Contributo alle ricerche sui fattori determinanti la resistenza al DDT e al chlordane in *Musca domestica*.

Riassunto. — Sono stati studiati in *Musca domestica* gli effetti della interazione dei fattori determinanti la resistenza al DDT e al Chlordane nei discendenti di incroci di mosche DDT-resistenti con mosche Chlordane-resistenti. I risultati ottenuti depongono in favore dell'ipotesi di una specificità dei fattori determinanti la resistenza ai due insetticidi. Un notevole abbassamento del grado di resistenza sia al DDT che al Chlordane è stato osservato nella prole derivata dall'incrocio di individui DDT-resistenti con individui Chlordane-resistenti.

Résumé. — On a étudié chez *Musca Domestica* les effets d'inter-action des facteurs déterminants la résistance au DDT et au Chlordane chez les descendants des croisements des mouches DDT-résistantes avec des mouches Chlordane-résistantes. Les résultats obtenus semblent favorables à l'hypothèse d'une spécificité des facteurs déterminants la résistance aux deux insecticides. Un abaissement considérable du degré de résistance soit au DDT, soit au Chlordane, a été observé dans la descendance dérivée du croisement d'individus DDT-résistants avec des individus Chlordane-résistants.

Summary. — The effects of the interaction of factors determining resistance to DDT and factors determining resistance to chlordane in *M. domestica* were studied in descendants derived from crossing DDT-resistant flies with chlordane-resistant flies. The results obtained favour the hypothesis that the resistance to the two insecticides are determined by specific factors. Offspring derived from crossing DDT-resistant individuals with chlordane-resistant individuals showed a considerable decrease of resistance to both DDT and chlordane.

Zusammenfassung. — Bei der *Musca domestica* wurden die Faktoren untersucht, die die Resistenz gegen DDT und Chlordane bei gekreuzten Abkömmlingen von Fliegen, die gegen DDT resistent sind, mit solchen, die gegen Chlordane resistent sind, bestimmen. Die erzielten Ergebnisse sprechen für die Hypothese, dass die Faktoren, die die Resistenz gegen die beiden Insektizide bestimmen, spezifisch sind. Ein erheblicher Abfall

des Resistenz-Grads gegen DDT wie gegen Chlordane wurde bei der Nachkommenschaft von Kreuzungen aus DDT-resistenten mit Chlordane-resistenten Exemplaren beobachtet.

Le ricerche finora eseguite sulla resistenza di *M. domestica* ad alcuni insetticidi tendono ad ammettere l'esistenza di uno o più fattori genetici ai quali tale resistenza è collegata. Sembra inoltre che, almeno per il DDT, la resistenza all'azione paralizzante e la resistenza all'azione mortale siano fenomeni distinti e legati ad un diverso controllo genetico, (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9). Nel presente lavoro è stata presa particolarmente in considerazione la resistenza all'azione mortale in lotti di *M. domestica* trattati con il DDT ed il Chlordane. Gli esperimenti su cui si riferisce rappresentano solo un tentativo di mettere in luce gli effetti dell'interazione di possibili fattori determinanti la resistenza al DDT e al Chlordane così come possono, in particolare, manifestarsi nella resistenza all'azione mortale dei due insetticidi nei discendenti di incroci di mosche DDT-resistenti con mosche Chlordane-resistenti. Gli esperimenti sono stati fatti con lotti di mosche prelevati da due popolazioni di *M. domestica*, l'una resistente al DDT (popolazione Rd) e l'altra resistente al Chlordane (popolazione Ro), che si mantengono in allevamento, la prima dal 1948 e la seconda dal 1950, nell'Insettario dell'Istituto Superiore di Sanità. Le due popolazioni sono state trattate ad ogni generazione con il DDT ed il Chlordane usando mosche di cinque giorni di età e scegliendo per la riproduzione i sopravvissuti alla 24^a ora di trattamento. La selezione operata ad ogni generazione ha condotto ad un livello abbastanza alto di resistenza ai due insetticidi pur presentandosi nelle successive generazioni oscillazioni notevoli del grado di resistenza, oscillazioni dovute probabilmente non solo all'intervento di fattori esterni, tra i quali la variabilità della frequenza dei contatti con gli insetticidi, ma anche alle infinite combinazioni che possono avere luogo fra linee di diversa resistenza all'azione tossica degli insetticidi come pure a modificazioni, di natura complessa, dell'ambiente interno genetico.

Il controllo della resistenza all'azione mortale del DDT e del Chlordane nei vari esperimenti di laboratorio è stato fatto ponendo le mosche in gabbie di vetro della superficie complessiva di m² 0,665 e le cui pareti venivano trattate con una sospensione acquosa al 5% di DDT o di Chlordane. Negli esperimenti d'incrocio sono stati usati individui sopravvissuti alla 24^a ora di trattamento con il DDT o con il Chlordane, ad eccezione

di quelli di un primo gruppo in cui sono stati usati individui sopravvissuti alla 4^a ora di trattamento. Gli esperimenti sono stati condotti in ambiente a temperatura compresa fra 20° e 25°C. e ad umidità relativa del 55% circa. Sono stati oggetto degli esperimenti gli argomenti seguenti:

I. — DETERMINAZIONE DEL GRADO DI RESISTENZA ALL'AZIONE MORTALE SIA DEL DDT CHE DEL CHLORDANE NEI DISCENDENTI DI UN GRUPPO DI INDIVIDUI PRELEVATI DA UNA POPOLAZIONE RD (DDT RESISTENTE) ED INCROCIATI CON UN ALTRO GRUPPO DI INDIVIDUI PRELEVATI DA UNA POPOLAZIONE RO (CHLORDANE-RESISTENTE).

Da due gruppi appartenenti a due popolazioni Rd ed Ro, trattate rispettivamente per 53 generazioni con il DDT e per 12 con il Chlordane, furono isolati, prima della fecondazione, un certo numero di individui dei due sessi che s'incrociarono nel modo seguente:

14 ♂♂ Ro × 16 ♀♀ Rd

Reciprocamente: 15 ♂♂ Rd × 16 ♀♀ Ro

I rimanenti individui del gruppo prelevato dalla 53^a generazione della popolazione Rd furono trattati con il DDT ottenendosi una percentuale di sopravvissuti alla 4^a ora di trattamento pari al 74%. Analogamente, i rimanenti individui del gruppo prelevato dalla 12^a generazione della popolazione Ro furono trattati con il Chlordane ottenendosi una percentuale di sopravvissuti alla 4^a ora di trattamento pari al 77%. Quindi gli individui usati per gli incroci suddetti appartenevano a due generazioni delle popolazioni Rd ed Ro presentanti un notevole grado di resistenza rispettivamente al DDT ed al Chlordane. Gli individui della F₁ dei due incroci si lasciarono fecondare tra loro e se ne ottennero le ovodeposizioni; dopo di ciò, si divisero in due gruppi di cui uno fu trattato con il DDT e l'altro con il Chlordane. Dall'esame della tabella 1 si rileva che nella F₁ dei due incroci vi fu una marcata diminuzione della resistenza ai due insetticidi rispetto a quella presentata dalle generazioni parentali: la resistenza al DDT fu pari al 28% di sopravvissuti alla 4^a ora di trattamento nello incrocio 14 ♂♂ Ro x 16 ♀♀ Rd e del 6.6% per l'incrocio reciproco 15 ♂♂ Rd x 14 ♀♀ Ro mentre la resistenza al Chlordane fu nulla per la F₁ di ambedue gli incroci. La successiva generazione F₂ presentò un aumento della resistenza ad ambedue gli insetticidi; nel primo incrocio la percentuale di sopravvissuti al Chlordane (4,2%) si mantenne notevolmente inferiore a quella dei sopravvissuti al DDT (38%) mentre nella F₂ dell'incrocio reciproco la resistenza offerta al Chlordane mani-

TABELLA 1

Resistenza al DDT ed al Chlordane nei discendenti di due gruppi incrociati appartenenti a due popolazioni Rd ed Ro rispettivamente DDT-resistente e Chlordane-resistente.

Composizione degli incroci	Generazioni derivate dagli individui incrociati	N. degli individui trattati in ciascuna generazione						N. degli individui di ciascuna generazione sopravvissuta alla quarta ora di trattamento						% dei sopravvissuti alla quarta ora di trattamento	
		DDT			CHLORDANE			DDT			CHLORDANE			DDT	CHLORDANE
		♂♂	♀♀	Totale	♂♂	♀♀	Totale	♂♂	♀♀	Totale	♂♂	♀♀	Totale		
14 ♂♂ Ro × 16 ♀♀ Rd	F 1	41	49	90	62	28	90	11	15	26	0	0	0	28 %	0 %
	F 2	101	163	214	112	48	160	38	44	82	5	2	7	38 %	4,2 %
15 ♂♂ Rd × 14 ♀♀ Ro	F 1	49	41	90	47	45	90	2	4	6	0	0	0	6,6 %	0 %
	F 2	141	69	210	149	94	243	35	28	63	121	89	210	35,8 %	86,4 %

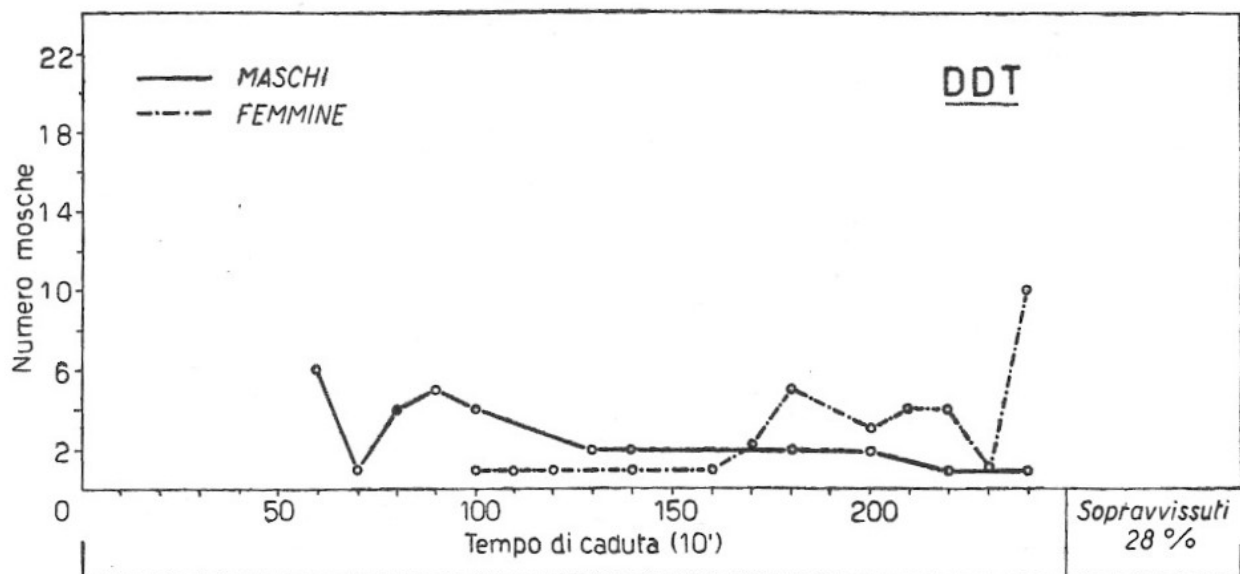


Grafico 1a. - Variabilità dell'effetto paralizzante nella F_1 dell'incrocio
 $14 \sigma \sigma Ro \times 16 \varphi \varphi Rd$ trattata con il DDT.

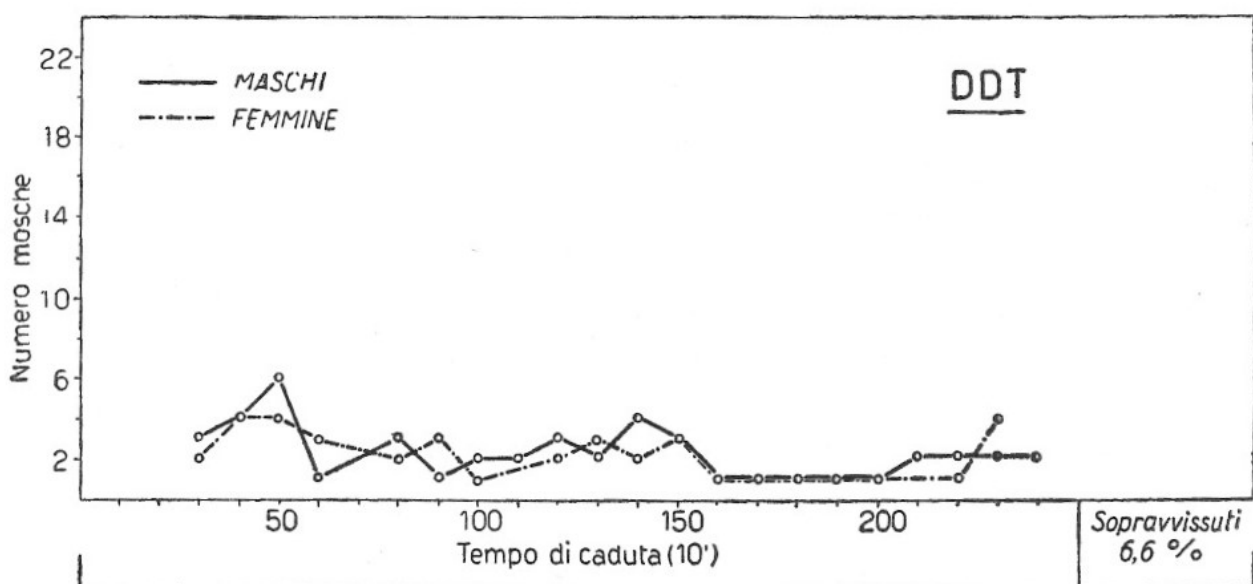


Grafico 1b. - Variabilità dell'effetto paralizzante nella F_1 dell'incrocio
 $15 \sigma \sigma Rd \times 14 \varphi \varphi Ro$ trattata con il DDT.

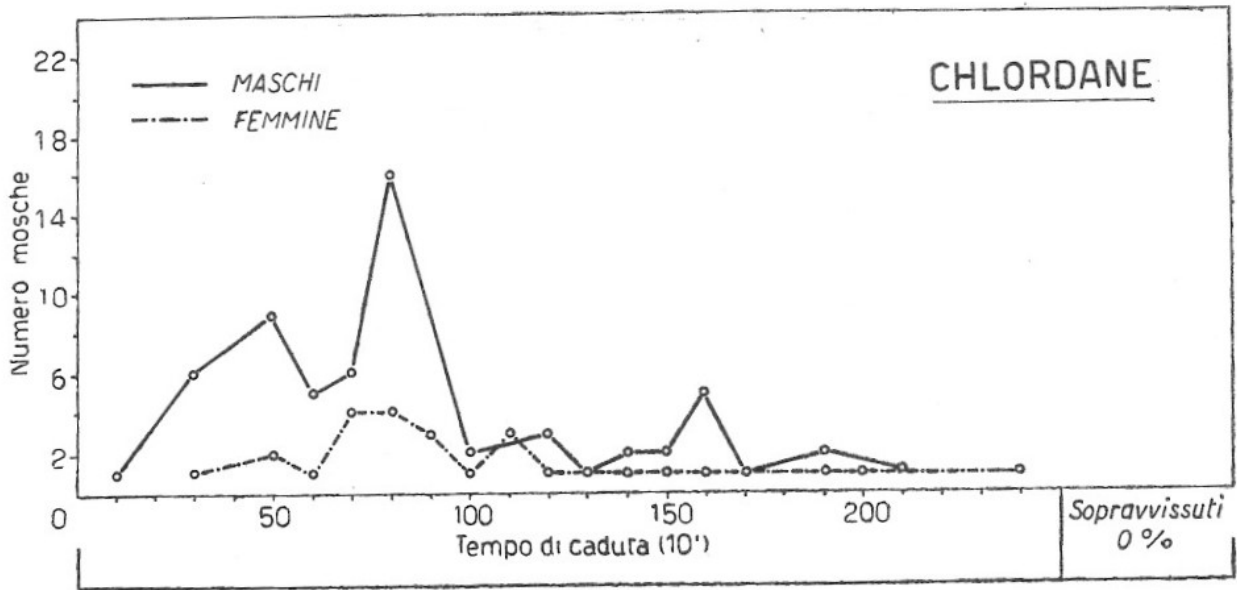


Grafico 1b. - Variabilità dell'effetto paralizzante nella F_1 dell'incrocio
 $14 \text{ } \sigma \sigma \text{ Ro} \times 16 \text{ } \phi \phi \text{ Rd}$ trattata con il Chlordane.

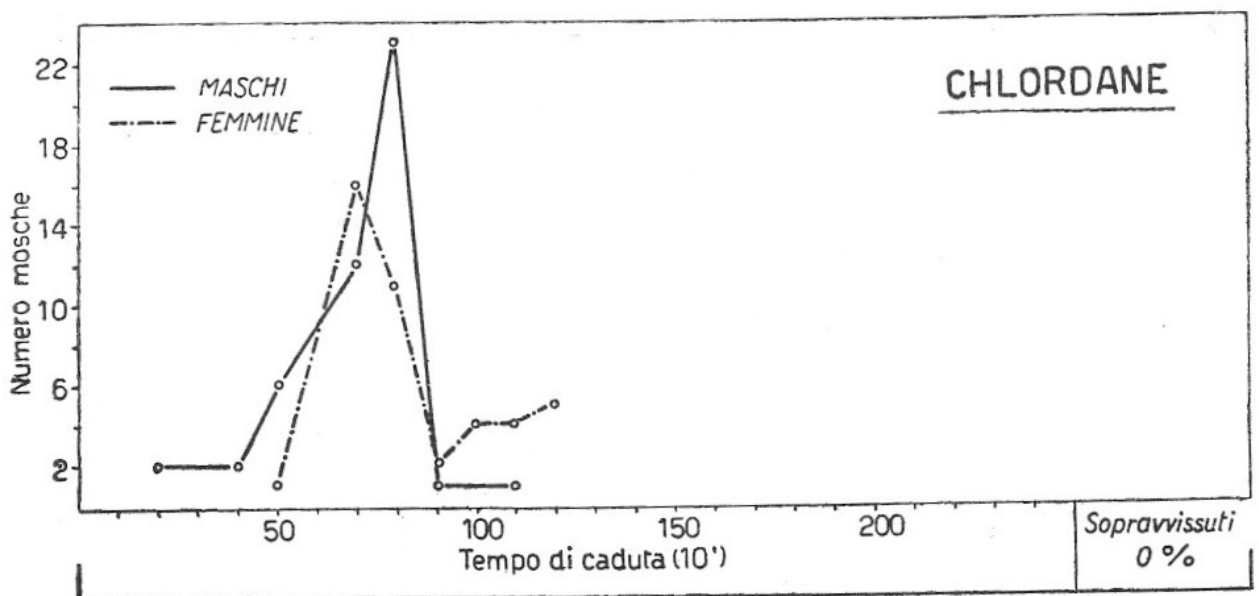


Grafico 2b. - Variabilità dell'effetto paralizzante nella F_1 dell'incrocio
 $15 \text{ } \sigma \sigma \text{ Rd.} \times 14 \text{ } \phi \phi \text{ Ro}$ trattata con il Chlordane.

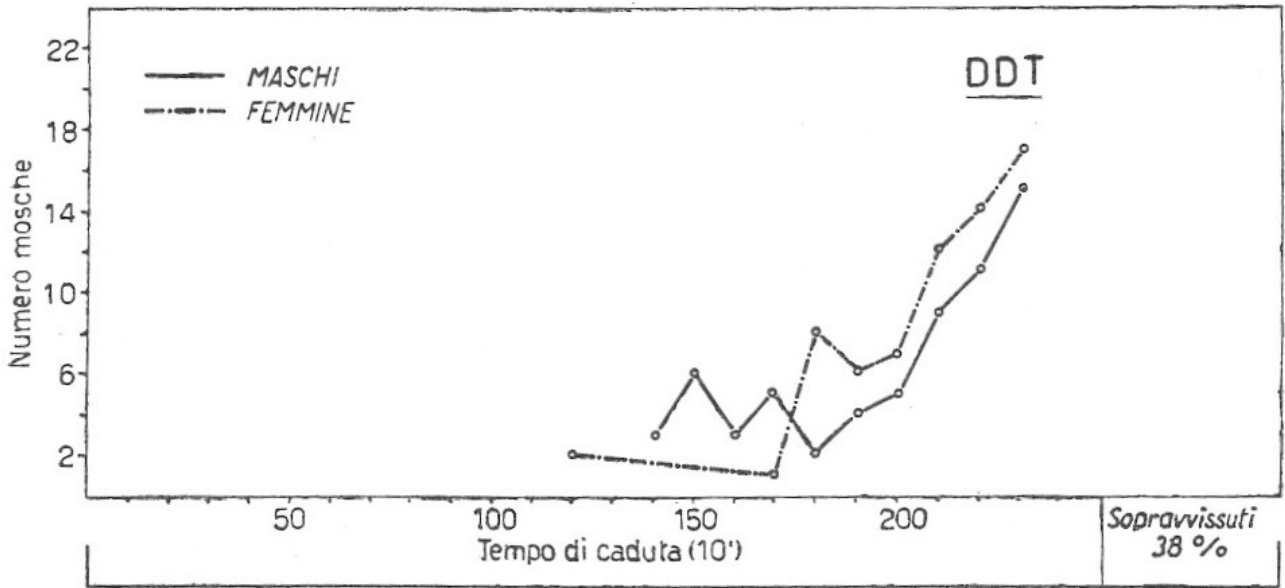


Grafico 3a. - Variabilità dell'effetto paralizzante nella F_2 dell'incrocio
 $14 \text{ ♂♂ Ro} \times 16 \text{ ♀♀ Rd}$ trattata con il DDT.

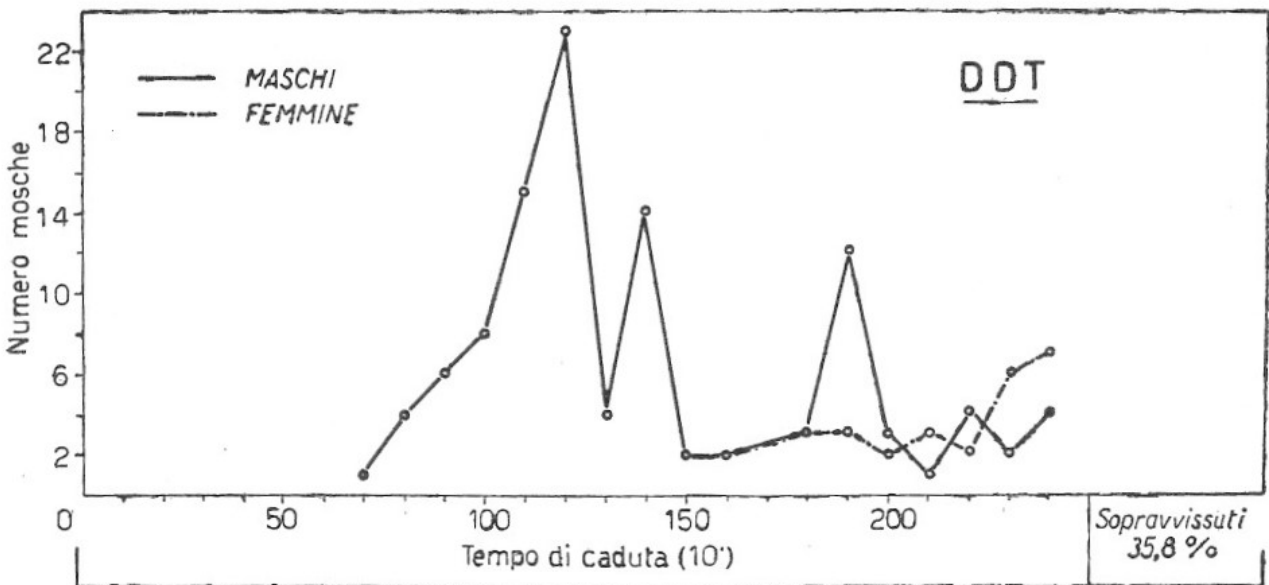


Grafico 3b. - Variabilità dell'effetto paralizzante nella F_2 dell'incrocio
 $13 \text{ ♂♂ Rd} \times 14 \text{ ♀♀ Ro}$.

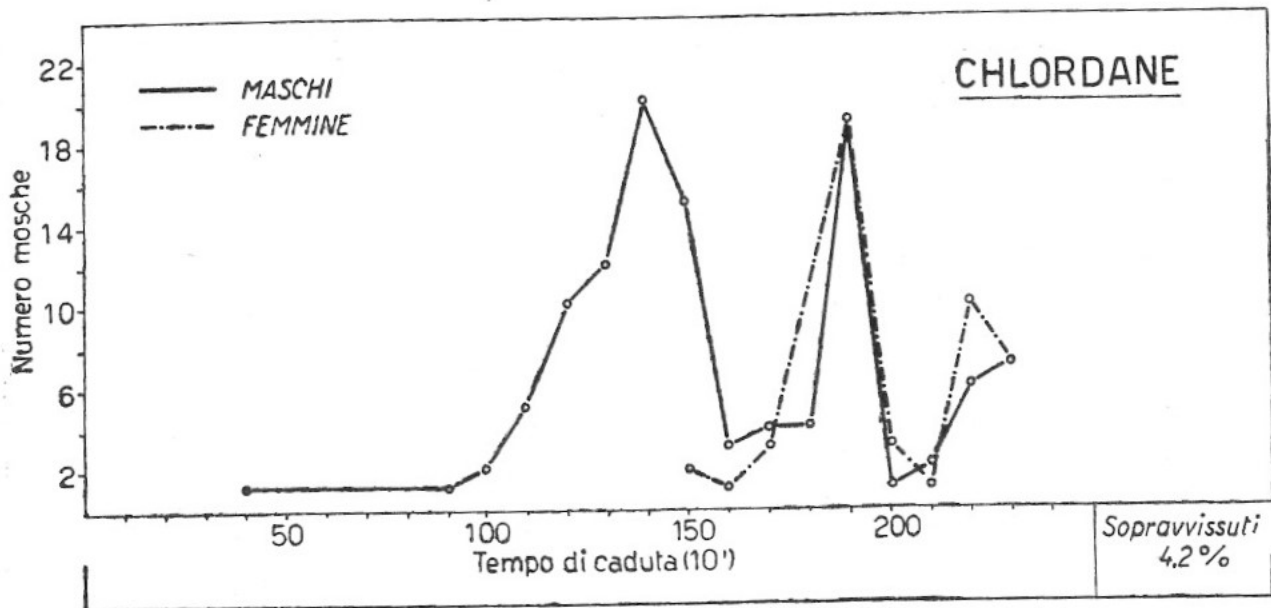


Grafico 4a. - Variabilità dell'effetto paralizzante nella F_2 dell'incrocio $14 \text{ } \sigma\sigma \text{ Ro} \times 16 \text{ } \phi\phi \text{ Rd}$ trattate con il Chlordane.

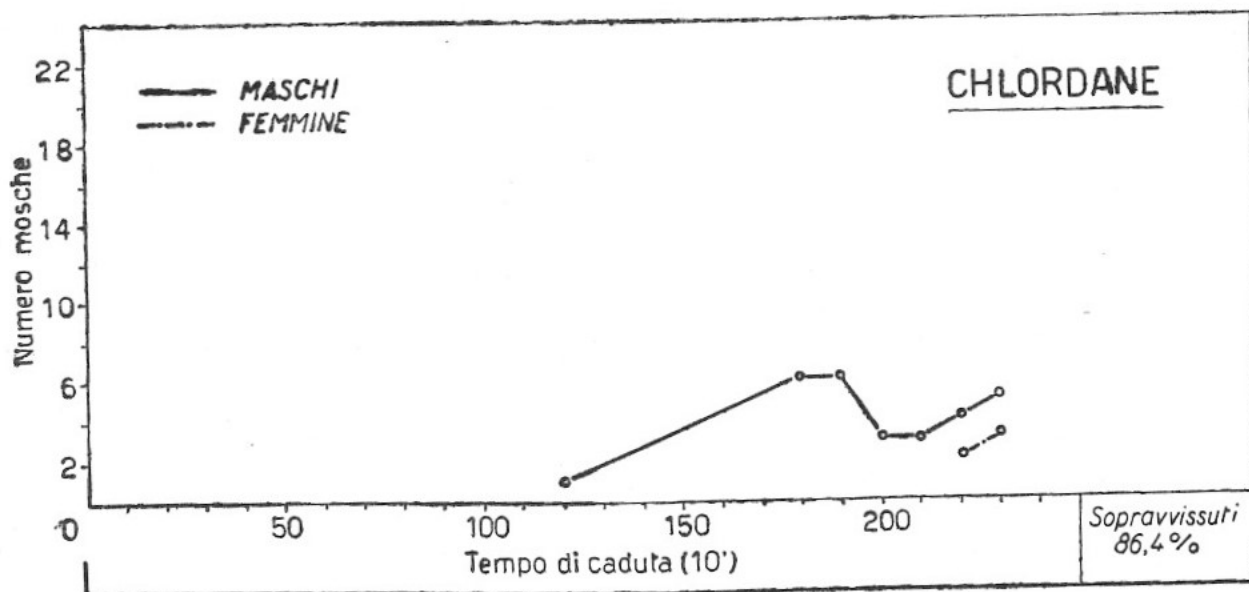


Grafico 4b. - Variabilità dell'effetto paralizzante nella F_2 dell'incrocio $14 \text{ } \sigma\sigma \text{ Rd} \times 14 \text{ } \phi\phi \text{ Ro}$ trattata con il Chlordane.

testò un brusco aumento (86,4%) rispetto a quella offerta al DDT (35,8%). E' da notare che nella F_2 del secondo incrocio il numero dei ♂♂ sopravvissuti fu più alto in confronto a quello delle ♀♀, contrariamente a ciò che si è osservato nella maggior parte degli esperimenti compiuti nel corso di questo lavoro.

In questo primo esperimento si è tenuto conto anche del grado di resistenza all'azione paralizzante dei due insetticidi. I grafici 1a, 2a, 1b, 2b, 3a, 3b, 4a, 4b, illustrano la variabilità della resistenza nelle F_1 e F_2 pei due incroci riferita al periodo di abbattimento. Si è ritenuto opportuno riportare questi dati sebbene per il loro carattere frammentario non permettano di trarre deduzioni circa i rapporti tra resistenza all'abbattimento e capacità di sopravvivenza.

II. — VARIAZIONI DELLA RESISTENZA AL DDT E AL CHLORDANE NELLA DISCENDENZA DI SINGOLE COPPIE FORMATE CON INDIVIDUI DERIVATI DA SOPRAVVISSUTI ALLA 24^a ORA DI TRATTAMENTO CON IL DDT DI UNA POPOLAZIONE R_d (DDT-RESISTENTE) INCROCIATI CON INDIVIDUI DERIVATI DA SOPRAVVISSUTI ALLA 24^a ORA DI TRATTAMENTO CON IL CHLORDANE DI UNA POPOLAZIONE R_o (CHLORDANE-RESISTENTE)

Due lotti di mosche, uno dei quali fu prelevato dalla popolazione R_d e l'altro dalla popolazione R_o , furono messi a contatto rispettivamente con il DDT ed il Chlordane, ottenendosi per il primo il 35,5% di sopravvissuti alla 24^a ora di trattamento con il DDT e per il secondo il 13% di sopravvissuti alla 24^a ora di trattamento con il Chlordane. Con i figli dei sopravvissuti si fecero 20 coppie incrociate della composizione ♂ $ro \times$ ♀ rd e, reciprocamente ♂ $rd \times$ ♀ ro . Delle 20 coppie solo 10 furono fertili e da esse si ottennero due successive generazioni. I componenti della prima generazione furono trattati parte con il DDT e parte con il Chlordane e ciò dopo la fecondazione e la deposizione delle uova: quindi la seconda generazione non fu preceduta da selezione dei più resistenti. Il grado di resistenza ai due insetticidi, espresso in percentuali di sopravvissuti alla 24^a ora di trattamento, è indicato nella tabella 2.

Nelle due generazioni derivate dalle coppie suddette si ebbe un grado di resistenza al DDT ed al Chlordane sensibilmente inferiore a quello dei lotti dai quali derivavano gli individui usati per gli incroci. Ad eccezione degli F_2 derivati dalle coppie D_1 e D_{14} il grado di resistenza al Chlordane nella discendenza delle singole coppie fu inferiore al grado di resistenza al DDT. Bisogna tenere conto che i due lotti dai quali derivavano gli individui incrociati potevano essere geneticamente eterogenei, risultare, cioè, da un miscuglio di linee resistenti e sensibili in

TABELLA 2

Comportamento verso il DDT e il Chlordane nei discendenti di singole coppie formate con individui Rd (DDT-resistenti) incrociati con individui Ro (Chlordane-resistenti).

Singole coppie	Composizione delle singole coppie	N.º degli individui F ₁ e F ₂ derivati da ogni coppia e trattati con i due insetticidi		N.º degli individui F ₁ e F ₂ derivati da ciascuna coppia e sopravvissuti alla 24a ora di trattamento		% degli individui F ₁ e F ₂ derivati da ciascuna coppia e sopravvissuti alla 24a ora di trattamento	
		DDT	Clord.	DDT	Clord.	DDT	Clord.
D ₁	♂ ro × ♀ rd	F ₁ 29 F ₂ 112	31 153	7 4	0 7	24,1% 35%	0 % 4,5%
D ₂	♂ ro × ♀ rd	F ₁ 22 F ₂ 133	28 148	2 13	2 0	9 % 9,7%	7 % 0 %
D ₅	♂ ro × ♀ rd	F ₁ 30 F ₂ 137	25 157	4 11	1 3	13,3% 8 %	1 % 1,9%
D ₆	♂ ro × ♀ rd	F ₁ 29 F ₂ 106	31 121	6 8	0 5	20,6% 7,5%	0 % 4,1%
D ₇	♂ ro × ♀ rd	F ₁ 29 F ₂ 209	36 199	2 2	0 0	6,8% 0,9%	0 % 0 %
D ₁₂	♂ rd × ♀ ro	F ₁ 29 F ₂ 140	37 152	3 1	2 0	10,3% 0,7%	5,4% 0 %
D ₁₃	♂ rd × ♀ ro	F ₁ 31 F ₂ 163	27 121	0 5	0 0	0 % 3 %	0 % 0 %
D ₁₄	♂ rd × ♀ ro	F ₁ 25 F ₂ 119	39 139	5 1	5 6	20 % 0,8%	12,8% 4 %
D ₁₇	♂ rd × ♀ ro	F ₁ 29 F ₂ 105	28 86	3 4	0 1	10,3% 3,8%	0 % 1,1%
D ₁₉	♂ rd × ♀ ro	F ₁ 35 F ₂ 181	32 187	7 18	0 1	20 % 9,9%	0 % 0,5%

vario grado ai due insetticidi, perchè tanto nei due lotti quanto nelle generazioni precedenti delle due popolazioni *Rd* e *Ro* le femmine sopravvissute alla 24^a ora di trattamento non erano state isolate dai maschi al 1^o giorno di età e quindi potevano essere state fecondate da ♂♂ appartenenti a linee sensibili. Poichè in incroci precedenti (¹⁰) fra individui sensibili e individui resistenti ai due insetticidi, il carattere sensibilità era apparso come dominante su quello della resistenza, si poteva spiegare la resistenza scarsa o nulla ai due insetticidi osservata nella prole delle coppie usate nell'esperimento con il casuale incontro di linee resistenti con altre sensibili. Ma, a parte la poca probabilità che tutte le coppie fossero state formate da un individuo di una linea sensibile e da un altro di una linea resistente, la diminuzione della resistenza ai due insetticidi fu osservata ugualmente, e nella grande maggioranza dei casi, nella *F*₁ di incroci successivi in cui si ebbe cura di usare linee nelle quali gli individui dei due sessi erano stati separati al 1^o giorno di età e poi trattati separatamente con i due insetticidi in modo da incrociare sicuramente ♀♀ sopravvissute alla 24^o ora di trattamento con ♂♂ ugualmente sopravvissuti allo stesso periodo di contatto con gli insetticidi. Maschi e femmine usate in questi incroci appartenevano, quindi, come si vedrà, a linee resistenti in grado uguale ai due insetticidi: perciò la diminuzione di resistenza osservata nella *F*₁ doveva essere attribuita ad altre cause.

III. — RESISTENZA AL DDT E AL CHLORDANE NEI DISCENDENTI DI SINGOLE COPPIE (♂*rd* × ♀*rd*, ♂*ro* × ♀*ro*, ♂*rd* × ♀*ro*, ♂*ro* × ♀*rd*) FORMATE CON INDIVIDUI APPARTENENTI A STIPITI SOTTOPOSTI O NO AL TRATTAMENTO CON GLI INSETTICIDI ED ISOLATI DA DUE POPOLAZIONI DDT-RESISTENTE E CHLORDANE-RESISTENTE

Allo scopo di separare dalle due popolazioni *Rd* ed *Ro*, rispettivamente DDT resistente e Chlordane-resistente, stipiti dotati di una sufficiente omogeneità genetica riguardo alla resistenza all'azione tossica del DDT e del Chlordane, fu applicato il metodo consistente nell'isolare singole coppie da una popolazione e nel formare con gli individui della prima generazione un certo numero di coppie figlie scegliendo fra queste ultime le più fertili e le più vitali e così via per successive generazioni evitando la fecondazione dei discendenti di una coppia con quelli di un'altra. Alcuni di questi stipiti non furono sottoposti al trattamento con gli insetticidi a partire dalla data d'isolamento della coppia di origine. Altri furono messi a contatto, ad ogni generazione, con il DDT ed il Chlordane, trattando separatamente i ♂♂ e le ♀♀ prima

TABELLA 3

Coppie parentali appartenenti ai due stipiti <i>rd</i> e <i>ro</i>	N.° dei figli di ciascuna coppia	N.° dei figli delle singole coppie trattati con DDT			N.° dei figli delle singole coppie sopravvissuti alla 2. ^a ora di trattamento con DDT			Percentuale dei figli delle singole coppie sopravvissuti al DDT			N.° dei figli delle singole coppie sopravvissuti alla 24 ^a ora di trattamento con Chlordane			Percentuale dei figli delle singole coppie sopravvissuti al Chlordane		
		♂♂	♀♀	totale	♂♂	♀♀	totale	♂♂	♀♀	totale	♂♂	♀♀	totale	♂♂	♀♀	totale
♂ <i>rd</i> × ♀ <i>ro</i>	77	21	21	42	0	0	0	0%	18	17	35	0	0	0	0	0%
♂ <i>ro</i> × ♀ <i>rd</i>	92	26	24	50	0	0	0	0%	20	22	42	0	0	0	0	0%
♂ <i>rd</i> × ♀ <i>rd</i>	73	39	34	73	0	7	7	9.5%	—	—	—	—	—	—	—	—
♂ <i>ro</i> × ♀ <i>ro</i>	43	—	—	—	—	—	—	—	25	18	43	4	17	21	48.8%	48.8%

della fecondazione e scegliendo per la riproduzione gli individui sopravvissuti alla 24^a ora di trattamento.

Un primo gruppo di esperimenti fu fatto con due stipiti *rd* e *ro* isolati rispettivamente dalle due popolazioni *Rd* e *Ro* ed allevati per 11 generazioni consecutive senza fare alcun trattamento con gli insetticidi. Furono fatte alcune coppie inincrociate, cioè della composizione ♂ *rd* × ♀ *rd* e ♂ *ro* × ♀ *ro*, e altre incrociate, cioè della composizione ♂ *rd* × ♀ *ro* e ♂ *ro* × ♀ *rd*. Solo quattro delle coppie furono fertili. La prole derivata dalle due coppie incrociate fu trattata parte con il DDT e parte con il Chlordane: quella ottenuta da due coppie ♂ *rd* × ♀ *rd* e ♂ *ro* × ♀ *ro*, furono trattate rispettivamente solo con il DDT e solo con il Chlordane.

I risultati sono riassunti nella tabella 3, da cui si rileva che i figli di coppie formate da individui *rd* incrociati con individui *ro* e trattati parte con il DDT e parte con il Chlordane, presentarono una resistenza nulla ad ambedue gli insetticidi, mentre i figli di coppie formate da individui *rd* ed *ro* incrociati fra loro, trattati rispettivamente con il DDT ed il Chlordane, presentarono un certo grado di resistenza ai due insetticidi. E' da notare che i due stipiti *rd* ed *ro* erano stati allevati per 11 generazioni successive senza sottoporli a trattamento con i due insetticidi, quindi non era noto il grado di resistenza ai medesimi. Si poteva perciò pensare che nella composizione delle due coppie incrociate un individuo di una linea sensibile al DDT fosse stato casualmente accoppiato con un altro di una linea resistente al Chlordane e viceversa e che, essendo la sensibilità carattere dominante, si fosse perciò ottenuta una prole sensibile ai due insetticidi. Si ritenne perciò opportuno fare altri esperimenti usando due stipiti trattati per successive generazioni con i due insetticidi. Furono scelte due coppie, l'una ($C_v F_8$ dei protocolli) appartenente ad uno stipite DDT-resistente in cui era stata fatta per successive generazioni la selezione dei sopravvissuti alla 24^a ora di trattamento e l'altra ($C_v F_{29}$ dei protocolli) appartenente ad uno stipite Chlordane-resistente nel quale era stata fatta analogamente per successive generazioni, la selezione dei sopravvissuti alla 24^a ora di trattamento. I figli di una stessa coppia furono in parte incrociati fra loro e in parte con i figli dell'altra coppia. Cioè, i figli della coppia $C_v F_8$, i quali avevano presentato un grado di resistenza al DDT espresso dal 75,5% di sopravvissuti alla 24^a ora di trattamento, furono in parte incrociati fra loro, ed in parte incrociati con i figli della coppia $C_v F_{29}$ che avevano presentato un grado di resistenza al Chlordane espresso dall'86% di sopravvissuti alla 24^a ora, formando singole coppie. Così pure i figli della coppia $C_v F_{29}$ in parte furono incrociati fra

TABELLA 4

Grado di resistenza al DDT nei figli di una coppia ($C_{\gamma} F_8$) appartenente ad uno stipse DDT-resistente ed al Chlordane nei figli di una coppia ($C_{\gamma} F_{29}$) appartenente ad uno stipse Chlordane-resistente.

	N.° dei figli	Figli della coppia trattati col DDT			Figli della coppia sopravvissuti al trattamento con DDT			% dei sopravvissuti al DDT
		♂♂	♀♀	totale	♂♂	♀♀	totale	
Coppia $C_{\gamma} F_8$ (stipse DDT-resistente)	49	26	23	49	18	19	37	75,5 %
		Figli della coppia trattati col CHLORDANE			Figli della coppia sopravvissuti al trattamento col CHLORDANE			% dei sopravvissuti al CHLORDANE
	N.° dei figli	♂♂	♀♀	totale	♂♂	♀♀	totale	
Coppia $C_{\gamma} F_{29}$ (stipse Chlordane resistente)	43	22	21	43	18	24	37	86 %

Grado di resistenza al DDT e al Chlordane nei discendenti di coppie inincrociate ed incrociate formate con i figli, sopravvissuti al trattamento, delle due coppie $C_{\gamma} F_8$ e $C_{\gamma} F_{29}$.

Coppie fertili formate con i figli delle due coppie $C_{\gamma} F_8$ e $C_{\gamma} F_{29}$ sopravvissuti al trattamento con gli insetticidi	N.° dei figli di ogni coppia	Figli delle singole coppie trattati con DDT			% dei figli delle singole coppie sopravvissuti al DDT	Figli delle singole coppie sopravvissute al trattamento con DDT			Figli delle singole coppie sopravvissute al CHLORDANE	% figli delle singole coppie sopravvissute al CHL.
		♂♂	♀♀	totale		♂♂	♀♀	totale		
$C_{11} F_{29}$ (♂ figlio della coppia $C_{\gamma} F_8 \times \text{♀ figlia della stessa coppia } C_{\gamma} F_8$)	38	16	22	38	94,7 %	16	20	36	—	—
$C_{\gamma} F_{30}$ (♂ figlio della coppia $C_{\gamma} F_{29} \times \text{♀ figlia della stessa coppia } C_{\gamma} F_{29}$)	51	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C_4 (♂ figlio della coppia $C_{\gamma} F_{29} \times \text{♀ figlia della coppia } C_{\gamma} F_8$)	49	14	13	27	44,4 %	6	6	12	45	88,2 %
C_3 (♂ figlio della coppia $C_{\gamma} F_8 \times \text{♀ figlia della coppia } C_{\gamma} F_{29}$)	44	10	12	22	40,9 %	4	5	9	10	15 ± %

loro e in parte furono incrociati con quelli della coppia $C_v F_8$, formando ugualmente singole coppie. Fu possibile ottenere la prole di quattro delle undici coppie formate: due delle quattro coppie fertili erano inincrociate cioè della composizione $\sigma rd \times \varphi rd$ (figli della coppia $C_v F_8$) e $\sigma ro \times \varphi ro$ (figli della coppia $C_v F_{29}$) e due erano incrociate, cioè della composizione $\sigma ro \times \varphi rd$ e $\sigma rd \times \varphi ro$ (σ figlio della coppia $C_v F_{29}$ incrociato con φ figlio della coppia $C_v F_8$ e viceversa).

I figli delle due coppie inincrociate, $\sigma rd \times \varphi rd$ e $\sigma ro \times \varphi ro$, furono trattati rispettivamente con DDT e il Chlordane. I figli delle due coppie incrociate, $\sigma ro \times \varphi rd$ e $\sigma rd \times \varphi ro$, furono trattati parte con il DDT e parte con il Chlordane.

Questo esperimento è riassunto nella tabella 4, da cui si rileva che dei figli di una stessa coppia di uno stipite DDT-resistente ed appartenente ad una generazione con un elevato grado di resistenza al DDT (75,5% di sopravvissuti al trattamento), quelli incrociati tra loro diedero origine ad una successiva generazione in cui si mantenne un grado elevato di resistenza allo stesso insetticida (espresso dal 94,7% di sopravvissuti), mentre quelli incrociati con i figli di una coppia dello stipite Chlordane-resistente appartenente ad una generazione con un grado elevato di resistenza al Chlordane (86% di sopravvissuti) diedero origine ad una successiva generazione dotata di un grado di resistenza ad ambedue gli insetticidi notevolmente inferiore (espresso dal 44,4% di sopravvissuti al DDT e del 45,4% di sopravvissuti al Chlordane).

Analogamente, dei figli di una stessa coppia dello stipite Chlordane-resistente ed appartenente ad una generazione con un grado elevato di resistenza al Chlordane (86% di sopravvissuti), quelli incrociati fra loro diedero origine ad una successiva generazione in cui mantenne un grado di resistenza al Chlordane elevato (88,2% di sopravvissuti), mentre quelli incrociati con i figli di un'altra coppia dello stipite DDT-resistente appartenenti ad una generazione con un grado elevato di resistenza al DDT (94,7% di sopravvissuti) diedero origine ad una successiva generazione dotata di un grado di resistenza ad ambedue gli insetticidi notevolmente inferiore (espresso dal 40,9% di sopravvissuti al DDT e dal 40,9% di sopravvissuti al Chlordane).

Questi risultati suggeriscono l'ipotesi che nella prima generazione derivata dall'incrocio di due stipiti, selezionati per la resistenza al DDT e al Chlordane in modo di raggiungere un grado elevato di resistenza ai due insetticidi, si stabilisca una inibizione reciproca dei fattori determinanti la resistenza ai due insetticidi stessi. Non avendo potuto ottenere nell'esperimento su riferito altre generazioni successive alla prima non è stato possibile osservare le eventuali variazioni della resistenza ai

due insetticidi tanto per la discendenza degli individui inincrociati quanto per quella degli individui incrociati dei due stipti. Nuovi esperimenti su quest'argomento, sui quali si riferirà in un altro lavoro, sono in corso.

Gli esperimenti che seguono furono fatti allo scopo di osservare, in un primo tempo, la diversa reazione al Chlordane e al DDT di gruppi di individui appartenenti rispettivamente a due popolazioni Rd ed Ro già trattate, per molte generazioni, la prima soltanto con il DDT e la seconda soltanto con il Chlordane e, in un secondo tempo, quali variazioni nel livello della resistenza media ad ambedue gli insetticidi si possono avere con l'incrocio di gruppi già sottoposti separatamente al trattamento con solo DDT o con solo Chlordane.

Nel corso di questi esperimenti è stato spesso osservato che gruppi di individui appartenenti alla popolazione Rd (DDT-resistente) hanno presentato ad un primo trattamento con il Chlordane una resistenza notevole anche a quest'insetticida, in alcuni casi anche maggiore a quella offerta al DDT. In maniera analoga hanno reagito ad un primo trattamento con il DDT gruppi di individui separati dalla popolazione Ro (Chlordane-resistente).

La divergenza tra questi risultati di laboratorio e quelli già ottenuti nelle condizioni naturali da MISSIROLI, MOSNA ed altri, secondo cui in località già sottoposte al trattamento con il DDT e dove si era manifestata la comparsa di mosche DDT-resistenti, queste si sono dimostrate sensibili ad un primo trattamento con il Chlordane, conduce all'ipotesi che la selezione prolungata ininterrottamente in una popolazione DDT-resistente trattata in laboratorio, per molte generazioni, con quest'insetticida possa condurre ad un'esaltazione di fattori comuni di resistenza al DDT ed al Chlordane. Lo stesso potrebbe verificarsi per una popolazione Chlordane-resistente sottoposta dapprima a prolungata selezione mediante il trattamento con il Chlordane e poi ad un primo trattamento con il DDT.

Le cause della diversità dei risultati ottenuti in proposito nelle condizioni sperimentali e in natura devono essere ancora chiarite e meritano ulteriore studio.

V. — SEPARAZIONE DI DUE GRUPPI, L'UNO DDT-RESISTENTE E L'ALTRO CHLORDANE-RESISTENTE, IN CIASCUNO DI DUE LOTTI, *rd* ED *ro* APPARTENENTI RISPETTIVAMENTE A DUE POPOLAZIONI Rd ed Ro DI *M. DOMESTICA* GIÀ TRATTATE, PER MOLTE GENERAZIONI, LA PRIMA SOLO CON IL DDT E LA SECONDA SOLO CON IL CHLORDANE. CONFRONTO, PER ALCUNE GENERAZIONI, TRA GLI EFFETTI DELLA SELEZIONE SULLA RESISTENZA AL DDT E AL CHLORDANE NEI DISCENDENTI DELL'INCROCIO DI INDIVIDUI DEL LOTTO *rd* CON QUELLI DEL LOTTO *Ro* E GLI EFFETTI DELLA SELEZIONE SULLA RESISTENZA

AGLI STESSI INSETTICIDI NEI DISCENDENTI DI INDIVIDUI DEGLI STESSI LOTTI NON INCROCIATI.

LIVELLO DELLA RESISTENZA MEDIA AI DUE INSETTICIDI RAGGIUNTO, DOPO VARIE GENERAZIONI, NELLA DISCENDENZA DELL'INCROCIO DEGLI INDIVIDUI DEL LOTTO *rd* CON QUELLI DEL LOTTO *ro*.

I due lotti *rd* ed *ro* furono dapprima sottoposti al trattamento rispettivamente con il DDT ed il Chlordane per alcune generazioni consecutive: ciò trattando separatamente, ad ogni generazione e prima della fecondazione, i maschi e le femmine e scegliendo per la riproduzione gli individui dei due sessi sopravvissuti alla 24^a ora di trattamento. Una parte dei componenti del lotto *rd* fu diviso in due gruppi (*a* e *b*) di cui uno (*a*) fu trattato con il DDT e l'altro (*b*) con il Chlordane. Analogamente, il lotto *ro* fu diviso in due gruppi: *c* trattato con il DDT e *d* trattato con il Chlordane (Tab. 5). Ciò allo scopo di controllare se ciascun lotto presentasse un diverso grado di resistenza ai due insetticidi. Si ottennero per i gruppi di ciascun lotto le seguenti percentuali di sopravvissuti alla 24^a ora di trattamento.

	DDT	Chlordane
Lotto <i>rd</i>	41,6% (<i>a</i>)	78,2% (<i>b</i>)
Lotto <i>ro</i>	39,6% (<i>c</i>)	36,1% (<i>d</i>)

Il grado di resistenza al DDT ed al Chlordane dei due gruppi di ciascun lotto fu quindi alquanto diverso. E' da notare, inoltre, che gli individui del lotto *rd* — appartenenti ad una popolazione *Rd* già trattata per molte generazioni successive (oltre 64) soltanto con il DDT e resistenti a quest'insetticida — sottoposti ad un primo trattamento con il Chlordane dimostrarono una resistenza a quest'ultimo (espressa dal 78,2% di sopravvissuti) maggiore di quella offerta al DDT (espressa dal 41,6 di sopravvissuti). Un fatto analogo si è verificato, sebbene in misura minore, per ciò che riguarda la reazione ad un primo trattamento con il DDT del lotto *ro*, appartenente ad una popolazione *Ro* già trattata, per 24 generazioni successive, soltanto con il Chlordane e resistente a quest'ultimo insetticida; la resistenza al primo trattamento con il DDT (espresso dal 39,6% di sopravvissuti) fu maggiore di quella offerta al Chlordane (espressa dal 36,1 di sopravvissuti). I sopravvissuti di ognuno dei gruppi così separati in ciascun lotto diedero origine ad una prole

TABELLA 5

Comportamento verso il DDT ed il Chlordane in due gruppi *a* e *b* isolati da un lotto *rd* (DDT-resist.) e in due gruppi *c* e *d* isolati da un lotto *ro* (Chlordane-resistente)

	Successive generazioni sottoposte al trattamento con i due insetticidi.	Individui trattati con il DDT						Individui trattati con il Chlordane									
		N° degli individui trattati			N° dei sopravvissuti alla 24a ora di trattamento			Percentuale dei sopravvissuti			N° degli individui trattati			N° dei sopravvissuti alla 24a ora di trattamento			Percentuale di sopravvissuti al trattamento
		♂♂	♀♀	totale	♂♂	♀♀	totale	♂♂	♀♀	totale	♂♂	♀♀	totale	♂♂	♀♀	totale	
LOTTO <i>rd</i>	Generazione da cui furono separati i gruppi: <i>a</i> trattato con il DDT e <i>b</i> trattato con il Chlordane.	40	32	72	9	21	30	41.6 %	25	44	69	24	30	54	78.2 %		
	Successive generazioni derivate dai gruppi <i>a</i> e <i>b</i> .	—	—	179	—	—	135	75.4 %	—	—	137	—	—	59	43 %		
	1 ^a	188	60	248	51	42	93	37.5 %	131	91	222	97	85	182	81.9 %		
	2 ^a	—	—	217	—	—	191	88 %	—	—	227	—	—	178	78.4 %		
	3 ^a	20	33	53	7	14	21	39.6 %	49	34	83	5	25	30	36.1 %		
LOTTO <i>ro</i>	Generazione da cui furono separati i gruppi: <i>c</i> trattato con il DDT e <i>d</i> trattato con il Chlordane.	—	—	144	—	—	41	28.4 %	—	—	186	—	—	77	41.3 %		
	Successive generazioni derivate dai gruppi <i>c</i> e <i>d</i> .	108	200	308	15	185	200	64.9 %	103	96	199	65	78	143	71.8 %		
	1 ^a	—	—	242	—	—	198	81.8 %	—	—	303	—	—	175	57.7 %		
	2 ^a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	3 ^a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

Media delle percentuali di sopravvissuti al DDT e al Chlordane nelle generazioni 1^a, 2^a, e 3^a derivati dai gruppi *a*, *b*, *c*, *d*:

DDT

Lotto *rd* 66,9%
(gruppo *a*)
Lotto *ro* 58,3%
(gruppo *c*)

CHLORDANE

67,7%
(gruppo *b*)
56,9%
(gruppo *d*)

che fu di nuovo trattata con il DDT ed il Chlordane, ottenendosi le seguenti percentuali di sopravvissuti alla 24^a ora:

	DDT	Chlordane
Lotto <i>rd</i>	75,4% (gruppo <i>a</i>)	43% (gruppo <i>b</i>)
Lotto <i>ro</i>	28,4% (gruppo <i>c</i>)	41,3% (gruppo <i>d</i>)

Si ebbe quindi per ambedue i gruppi di ciascun lotto una notevole variazione della resistenza rispetto alla generazione precedente e questa variazione fu di grado diverso per i due insetticidi.

I rimanenti individui del lotto *rd*, cioè di quello da cui si erano isolati i due gruppi *a* e *b* presentanti una resistenza al DDT e al Chlordane espressa rispettivamente dal 41,6% e dal 78,2% di sopravvissuti, furono incrociati con i rimanenti individui del lotto *ro*, cioè di quello da cui si erano isolati i due gruppi *c* e *d* presentanti un grado di resistenza al DDT e al Chlordane espresso rispettivamente dal 39,6% e dal 31,3% di sopravvissuti. Ciò per osservare le variazioni della resistenza ai due insetticidi nei discendenti degli individui incrociati dei due lotti in confronto a quella presentata dalla discendenza dei due gruppi DDT-resistenti e Chlordane-resistenti separati in ciascuno dei due stessi lotti e mantenuti isolati. Gli incroci fatti avevano la seguente composizione:

Incrocio I: 18 ♂♂ *rd* × 16 ♀♀ *ro*

Incrocio II: 25 ♂♂ *ro* × 12 ♀♀ *rd*

(reciproco del precedente)

Gli F1 derivati da questi due incroci furono trattati (Tabella 6) parte con il DDT e parte con il Chlordane ottenendosi le seguenti percentuali di sopravvissuti alla 24^a ora di trattamento.

	F1 sopravvissuti al DDT	F1, sopravvisuti al Chlordane
Incrocio I	44,3%	7%
Incrocio II	56,5%	56,6%

TABELLA 6

Resistenza al DDT ed al Chlordane nelle successive generazioni derivate dall'incrocio di individui di due lotti *rd* ed *ro* rispettivamente resistenti al DDT ed al Chlordane

	Successive generazioni derivate dai gruppi incrociati	D D T				C H L O R D A N E			
		N° degli individui trattati		N° degli individui sopravvissuti alla 24a ora di trattamento		N° degli individui trattati		N° dei sopravvissuti alla 24a ora di trattamento	
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
		totale		totale		totale		totale	
									Percentuale dei sopravvissuti alla 24a ora di trattamento
Incrocio I	F1	—	—	—	—	—	—	—	7 °
	F2	59	53	12	22	53	61	12	57.8 %
	F3	151	144	30	48	166	158	64	47.2 %
	F4	114	86	51	77	77	85	55	66 %
	F5	100	100	74	100	100	100	87	89.5 %
	F6	100	100	61	67	100	100	65	74.5 %
	F7	100	100	38	50	100	100	54	51.5 %
	F8	100	100	42	53	100	100	47	49 %
	F9	100	100	56	63	100	100	59	65 %
	F10	100	100	61	68	100	100	54	55 %
	F11	100	100	49	54	100	100	51	52 %
Incrocio II	F1	—	—	—	—	—	—	—	56.6 %
	F2	32	32	7	33	40	15	5	34.5 %
	F3	142	132	23	42	131	125	35	38.6 %
	F4	109	74	48	59	92	103	41	48.2 %
	F5	100	100	60	95	100	100	75	82 %
	F6	100	100	57	48	100	100	57	58 %
	F7	100	100	43	40	100	100	38	43 %
	F8	100	100	45	54	100	100	44	46.5 %
	F9	100	100	65	63	100	100	77	73.5 %
	F10	100	100	62	60	100	100	59	62 %
	F11	100	100	49	53	100	100	41	45 %

Medie delle percentuali di resistenti nelle tre prime generazioni (F₁, F₂, F₃) derivate dagli incroci:

Incrocio I	DDT	CHLORDANE
	33,66 %	37,33 %
Incrocio II	48,26 %	43,23 %

Medie delle percentuali di resistenti in 14 generazioni complessive derivate dagli incroci:

	DDT	CHLORDANE
	53 %	55,7 %
	54,6 %	53,4 %

Nella F1, derivata dall'incrocio di individui del lotto *rd* con altri del lotto *ro* si ebbe quindi un grado di resistenza ai due insetticidi diverso da quello presentato dalla generazione corrispondente derivata dai gruppi DDT-resistente e Chlordane-resistente isolati dagli stessi lotti e mantenuti separati, il che potrebbe interpretarsi come l'effetto della interazione di fattori diversi determinanti la resistenza ai due insetticidi. I sopravvissuti al DDT ed al Chlordane della F1 degli incroci fra i due lotti furono trattati nelle successive generazioni da essi derivate rispettivamente con il DDT e il Chlordane nell'intento di stabilire un confronto tra il livello di resistenza media raggiunto dopo un certo numero di generazioni con quello raggiunto dopo un egual numero di generazioni corrispondenti dei gruppi DDT-resistenti e Chlordane-resistenti isolati dagli stessi lotti e mantenuti separati. Tanto per i discendenti degli individui inincrociati quanto per quelli derivati dalla F1 degli incroci fu fatta, ad ogni generazione, la selezione dei più resistenti, cioè dei sopravvissuti alla 24^a ora di trattamento. Fu possibile fare il confronto suddetto solo per tre generazioni essendo andati perduti, in seguito ad un incidente di laboratorio, i gruppi DDT-resistenti e Chlordane-resistenti isolati in ciascun lotto. Il livello di resistenza media raggiunto in tre generazioni F1, F2, F3, derivate dagli individui incrociati dei due lotti (Tab. 6) e quello raggiunto dopo le tre generazioni corrispondenti derivate dai due gruppi *a* e *c*, DDT-resistenti, e dagli altri due *b* e *d*, Chlordane-resistenti, mantenuti separati l'uno dall'altro (Tab. 5) e appartenenti agli stessi lotti, è indicato nel modo seguente:

Media delle percentuali di sopravvissuti al DDT ed al Chlordane nelle generazioni F1, F2, F3, derivate dall'incrocio di individui dei due lotti *rd* ed *ro* e corrispondenti alle generazioni 1^a, 2^a, 3^a derivate dai gruppi DDT-resistenti e Chlordane-resistenti isolate negli stessi due lotti e non incrociati fra loro.

Sopravvissuti al DDT

33,66%

48,26%

Sopravvissuti al Chlordane

37,33% (discendenti dall'incrocio
♂♂ lotto *rd* × ♀♀ lotto *ro*).

43,23% (discendenti dell'incrocio
♂♂ lotto *ro* × ♀♀ lotto *rd*).

Media delle percentuali di sopravvissuti al DDT nelle generazioni 1^a, 2^a, 3^a, derivate dai due gruppi DDT-resistenti isolati l'uno nel lotto *rd* e l'altro nel lotto *ro*.

Lotto *rd*: (gruppo *a*) 66,9 %
Lotto *ro*: (gruppo *c*) 58,36%

Media delle percentuali di sopravvissuti al Chlordane nelle generazioni 1^a, 2^a, 3^a, derivati dai due gruppi Chlordane-resistenti isolati l'uno (*b*) nel lotto *rd* e l'altro (*d*) nel lotto *ro*.

(gruppo *b*) 67,7 %
(gruppo *d*) 56,93%

I discendenti degli individui incrociati e sopravvissuti al DDT ed al Chlordane furono trattati per otto generazioni successive alla F3, e quindi per complessive undici generazioni, rispettivamente con il DDT ed il Chlordane, ottenendosi un livello di resistenza media ai due insetticidi indicato nel modo seguente:

Media delle percentuali di sopravvissuti all'azione dei due insetticidi in 11 generazioni successive all'incrocio dei due lotti *rd* ed *ro* resistenti, ognuno in grado di diverso, ai due insetticidi.

DDT	CHLORDANE
53 %	53,7% (discendenti dell'incrocio I: ♂♂ lotto <i>rd</i> × ♀♀ lotto <i>ro</i>).
54,6%	53,4% (discendenti dell'incrocio II: ♂♂ lotto <i>ro</i> × ♀♀ lotto <i>rd</i>).

Riassumendo:

La selezione, nei discendenti di individui incrociati dei due lotti *rd* e *ro*, ha condotto, dopo tre generazioni, ad un livello di resistenza media ai due insetticidi più basso del livello di resistenza media ai due stessi insetticidi raggiunto, dopo tre corrispondenti generazioni, nei discendenti dei gruppi DDT-resistenti (*a*, *c*) e Chlordane-resistenti (*b*, *d*) isolati in ciascuno dei due lotti e mantenuti separati. In 11 complessive generazioni, derivate dagli individui incrociati dei due lotti e nelle quali fu fatta la selezione dei più resistenti, il livello di resistenza media raggiunto per il Chlordane è stato alquanto diverso da quello raggiunto per il DDT. E' da notare che il valore della resistenza al Chlordane (53,7% di sopravvissuti) fu più alto nella discendenza dell'incrocio *ba* I in cui femmine Chlordane-resistenti furono incrociate con maschi DDT-resistenti che nell'incrocio reciproco (53,4%): ciò potrebbe far pensare ad un'influenza esercitata dal sesso sulla resistenza all'insetticida. Un risultato simile non è stato ottenuto in altri analoghi esperimenti, ma questo punto meriterebbe di essere chiarito con altre ricerche.

VI. — SEPARAZIONE DI DUE GRUPPI DI INDIVIDUI, DDT-RESISTENTI E CHLORDANE-RESISTENTI, MEDIANTE TRATTAMENTO CON I DUE INSETTICIDI E SELEZIONE DEI PIU' RESISTENTI, IN CIASCUNO DI DUE LOTTI *rd* ED *ro* APPARTENENTI A DUE POPOLAZIONI *Rd* ED *Ro* GIA' TRATTATE, PER DIVERSE GENERAZIONI, RISPETTIVAMENTE SOLO CON IL DDT E SOLO CON IL CHLORDANE. SUCCESSIVO CONTROLLO DEL LIVELLO DI RESISTENZA MEDIA AL DDT ED AL CHLORDANE RAGGIUNTO DOPO DIVERSE GENERAZIONI DERIVATE DALL'INCROCIO DEI DUE GRUPPI SEPARATI IN CIASCUN LOTTO E SENZA L'INTERVENTO DELLA SELEZIONE DEI PIU' RESISTENTI.

Furono usati per alcuni di questi esperimenti individui della seconda generazione dei gruppi *a* e *b* (tab. 5) appartenenti ad un lotto *rd* (DDT-resistente) ed i cui componenti dopo essere stati trattati separatamente nelle precedenti generazioni rispettivamente con il DDT ed il Chlordane e con selezione dei più resistenti, avevano presentato un grado di resistenza ad DDT ed al Chlordane espresso rispettivamente dal 37,5% e dall'81,9% di sopravvissuti alla 24^a ora di trattamento. Parte dei sopravvissuti al DDT del gruppo *a* furono incrociati con parte dei sopravvissuti al Chlordane del gruppo *b* nel modo seguente:

20 ♀♀ *a* (DDT-res.) × 20 ♂♂ *b* (Chlordane-res.) (Incr. III)
 20 ♀♀ *b* (Chlordane-res.) × 20 ♂♂ *a* (DDT-res.) (Incr. IV)

Gli F1 dei due incroci furono trattati parte con il DDT e parte con il Chlordane (Tabella 7) ottenendosi le seguenti percentuali di sopravvissuti alla 24^a ora di trattamento.

F1 dell'incrocio ♀♀ <i>a</i> (DDT-res.)		F1 dell'incrocio ♀♀ <i>b</i> (Chlord.-res.)	
×		×	
♂♂ <i>b</i> (Chlord.-res.)		♂♂ <i>a</i> (DDT-res.)	
DDT	CHLORDANE	DDT	CHLORDANE
32%	59,1%	38,8%	61,7%

E' da notare che nella generazione corrispondente alla F1 dei due incroci e derivata dai rimanenti individui della 2^a generazione degli stessi due gruppi *a* e *b* del lotto *rd*, ma non incrociati, cioè da ♂♂ *a* (DDT-res.) × ♀♀ *a* (DDT-res.) e da ♂♂ *b* (Chlord.-res.) × ♂♂ *b* (Chlord.-res.) si ebbe rispettivamente un grado di resistenza al DDT espresso dall'88% di sopravvissuti alla 24^a ora ed un grado di resistenza al Chlordane espresso dal 78,4% di sopravvissuti alla 24^a ora (Tab. 5). Dall'incrocio quindi di

TABELLA 7

Percentuali di resistenti al DDT e al Chlordane in individui derivati dall'incrocio di due gruppi *a* e *b* resistenti rispettivamente al DDT e al Chlordane ed appartenenti ad uno stesso lotto *rd* isolato da una popolazione DDT resistente (*).

Composizione degli incroci	Successive generazioni derivate dagli individui incrociati	N. degli individui di ogni generazione trattati con gli insetticidi		Numero dei sopravvissuti alla 24 ora di trattamento		Percentuale dei sopravvissuti alla 24 ora di trattamento	
		DDT	Chlordane	DDT	Chlordane	DDT	Chlordane
Incrocio III 20 ♀♀ <i>a</i> (DDT resist.) × 20 ♂♂ <i>b</i> (Chlord. res.)	F 1	106	120	34	71	32 %	59.1 %
	F 2	166	168	109	89	65.6 %	52.9 %
	F 3	100	100	39	77	39 %	77 %
	F 4	109	100	26	65	26 %	65 %
	F 5	100	100	24	39	24 %	39 %
	F 6	100	100	42	49	42 %	49 %
	F 7	100	100	45	51	45 %	51 %
	F 8	100	100	46	49	46 %	49 %
	F 9	100	100	52	59	52 %	59 %
	F 10	135	149	73	68	54 %	45.6 %
	F 11	106	109	49	41	46.2 %	37.6 %
Incrocio IV 20 ♂♂ <i>a</i> (DDT resist.) × 20 ♀♀ <i>b</i> (Chlord. res.)	F 1	126	123	49	76	38.8 %	61.7 %
	F 2	183	116	131	51	71.5 %	43.9 %
	F 3	100	100	37	8	37 %	8 %
	F 4	100	100	29	55	29 %	55 %
	F 5	100	100	27	52	27 %	52 %
	F 6	100	100	44	54	44 %	54 %
	F 7	100	100	49	51	49 %	51 %
	F 8	100	100	52	49	52 %	49 %
	F 9	101	100	58	53	58 %	53 %
	F 10	139	100	76	79	54.6 %	79 %
	F 11	116	109	63	77	54.3 %	70.6 %
Media delle percentuali di sopravvissuti in 11 generazioni derivate dagli individui incrociati.							CHLORDANE
							53.1 %
							52.3 %
							DDT
							42.8 %
							46.8 %
							Incrocio III
							Incrocio IV

(*) Nelle successive generazioni derivate dai due incroci non è stata operata la selezione degli individui più resistenti.

individui di due gruppi *a* e *b* dello stesso lotto *rd* si è ottenuta una generazione presentante una resistenza ad ambedue gli insetticidi minore di quella osservata nella generazione corrispondente di individui inincrociati degli stessi due gruppi e che si seguì a trattare separatamente con il DDT ed il Chlordane.

I discendenti degli F1 dei due incroci suddetti sopravvissuti al DDT e al Chlordane furono trattati rispettivamente con il DDT e il Chlordane per altre dieci successive generazioni, senza operare ulteriormente la selezione dei più resistenti, poichè i componenti di ogni generazione furono messi a contatto con i due insetticidi dopo la fecondazione e la deposizione delle uova.

Le medie delle percentuali dei resistenti al DDT ed al Chlordane in 11 generazioni complessive derivate dagli individui incrociati dei due gruppi DDT-resistenti e Chlordane-resistenti del lotto *rd*, furono le seguenti:

Media delle percentuali di resistenti in 11 generazioni derivate dall'incrocio III: ♀♀ <i>a</i> (DDT-res.) × ♂♂ <i>b</i> (Chlord.-res.)		Media delle percentuali di resistenti in 11 generazioni derivate dall'incrocio IV: ♂♂ <i>a</i> (DDT-res.) × ♀♀ <i>b</i> (Chlord.-res.)	
DDT	CHLORDANE	DDT	CHLORDANE
42,8%	53,4%	46,8%	52,3%

Il livello di resistenza media nei discendenti degli incroci fu diverso per i due insetticidi: la differenza fu più marcata nella discendenza dello incrocio di ♀♀ DDT-resistenti × ♂♂ Chlordane-resistenti che in quella dell'incrocio reciproco.

Esperimenti analoghi furono fatti con gli individui della 2ª generazione ottenuta dai gruppi *c* e *d* isolati nel lotto *Ro* (appartenente alla popolazione trattata per molte generazioni solo con il Chlordane e resistente a quest'insetticida) i quali avevano presentato un grado di resistenza al DDT ed al Chlordane espressi rispettivamente dal 64,9% e dal 71,8% di sopravvissuti alla 24ª ora (Tab. 5).

Una parte degli individui *c* (gruppo trattato con il DDT) fu incrociata con una parte degli individui *d* (gruppo trattato con il Chlordane) nel modo seguente:

Incr. V:	8 ♂♂ <i>c</i> (DDT-res.) × 16 ♀♀ <i>d</i> (Chlordane-res.)
Incr. VI:	20 ♂♂ <i>d</i> (Chlordane-res.) × 20 ♀♀ <i>c</i> (DDT-res.)

Gli F1, dopo la fecondazione e la deposizione delle uova, furono trattati parte con il DDT e parte con il Chlordane (Tab. 8) ottenendosi le seguenti percentuali di sopravvissuti alla 24ª ora di trattamento.

TABELLA 8

Percentuali di resistenti al DDT ed al Chlordane in individui derivati dall'incrocio di due gruppi *c* e *d* resistenti rispettivamente al DDT ed al Chlordane ed appartenenti ad uno stesso lotto *ro* isolato da una popolazione Chlordane-resistente (**).

Composizione degli incroci	Successive generazioni derivate dagli individui incrociati	N° degli individui di ogni generazione trattati con gli insetticidi :		N° dei sopravvissuti alla 24a ora di trattamento		Percentuale dei sopravvissuti alla 24a ora di trattamento	
		DDT	CHLORDANE	DDT	CHLORDANE	DDT	CHLORDANE
Incrocio V 8 ♂♂ <i>c</i> (DDT-res.) × 16 ♀♀ <i>d</i> (Chlordane-res.)	F 1	116	129	29	39	25 °	30.2 %
	F 2	181	138	93	33	51.3 %	23.9 %
	F 3	100	100	37	51	37 %	51 %
	F 4	100	100	27	53	27 %	53 %
	F 5	100	100	13	51	13 %	51 %
	F 6	100	100	46	61	46 %	61 %
	F 7	100	100	52	54	52 %	54 %
	F 8	100	100	46	54	46 %	54 %
	F 9	100	100	60	59	60 %	59 %
	F 10	133	141	81	77	60.9 %	54.6 %
	F 11	121	103	58	51	47.9 %	49.5 %
Incrocio VI 20 ♂♂ <i>d</i> (Chlordane-res.) × 20 ♀♀ <i>c</i> (DDT-res.)	F 1	103	115	44	60	42.7 %	58.2 %
	F 2	179	128	59	21	32.9 %	16.4 %
	F 3	100	100	53	49	53 %	49 %
	F 4	100	100	49	48	49 %	48 %
	F 5	100	100	37	37	37 %	37 %
	F 6	100	100	47	53	47 %	53 %
	F 7	100	100	41	49	41 %	49 %
	F 8	100	100	44	52	44 %	52 %
	F 9	100	100	64	52	64 %	52 %
	F 10	151	147	79	52	52.2 %	35.3 %
	F 11	111	107	55	53	49.5 %	49.5 %

Medie delle percentuali dei sopravvissuti di 11 generazioni

CHLORDANE

DDT

Incrocio V

42.3 %

49,2 %

Incrocio VI

46.5 %

43,4 %

(**) Nelle successive generazioni derivate dai due incroci non è stata operata la selezione degli individui più resistenti.

F1 dell'incrocio V:		F1 dell'incrocio VI:	
$\sigma\sigma\ c\ (\text{DDT-res.}) \times \text{♀♀}\ d\ (\text{Chlord.-res.})$		$\sigma\sigma\ d\ (\text{Chlord.-res.}) \times \text{♀♀}\ c\ (\text{DDT-res.})$	
DDT	CHLORDANE	DDT	CHLORDANE
25 %	30.2%	42.7%	49.3%

Si noti che nella generazione corrispondente alla F1 dei due incroci, cioè nella 3^a derivata da individui degli stessi gruppi dello stesso lotto *ro* ma non incrociati, cioè da $\sigma\sigma\ c \times \text{♀♀}\ c$ sopravvissuti al DDT e da $\sigma\sigma\ d \times \text{♀♀}\ d$ sopravvissuti al Chlordane, si ebbero in seguito al trattamento con i due insetticidi percentuali più elevate di sopravvissuti alla 24^a ora, cioè l'81,8% per il DDT ed il 57,7% per il Chlordane (Tab. 5). Quindi anche nel lotto *ro*, appartenente ad una popolazione Chlordane-resistente, l'incrocio di individui di due gruppi l'uno Chlordane-resistente e l'altro DDT-resistente separati nel lotto stesso ha condotto in complesso nella F1 ad una resistenza ai due insetticidi minore in confronto a quella presentata dai discendenti di individui non incrociati appartenenti agli stessi due gruppi. I discendenti degli F1 ottenuti dai gruppi incrociati del lotto *ro* e sopravvissuti al DDT ed al Chlordane furono trattati rispettivamente con il DDT ed il Chlordane per altre dieci generazioni senza fare la selezione dei più resistenti. Le medie delle percentuali di resistenti al DDT ed al Chlordane in 11 generazioni complessive derivate dagli individui incrociati dei due gruppi DDT-resistenti e Chlordane-resistenti isolati nel lotto *ro* furono le seguenti: (Tab. 8).

Medie delle percentuali di resistenti in 11 generazioni derivate dall'incrocio V:

$\sigma\sigma\ c\ (\text{DDT-res.}) \times \text{♀♀}\ d\ (\text{Chlord.-res.})$	
DDT	CHLORDANE
42.3%	49.4%

Medie delle percentuali di resistenti in 11 generazioni derivate dall'incrocio VI:

$\sigma\sigma\ d\ (\text{Chlord.-res.}) \times \text{♀♀}\ c\ (\text{DDT-res.})$	
DDT	CHLORDANE
46.5%	44.8%

Gli esperimenti su riferiti sono riassunti nel quadro seguente:

Resistenza al DDT ed al Chlordane nella F1 degli incroci tra componenti dei gruppi *a* e *b* isolati nel lotto *rd* e dei gruppi *c* e *d* isolati nel lotto *ro* espressa in percentuale di sopravvissuti.

Resistenza al DDT ed al Chlordane nella generazione corrispondente alla F1 e derivata da individui DDT resistenti e Chlordane resistenti dei gruppi *a*, *b*, *c*, *d*, dei due lotti *rd* ed *ro* mantenuti isolati.

DDT	CHLORDANE		DDT	CHLORDANE
32%	59.1%	F1 dell'incrocio III: ♀♀ <i>a</i> × ♂♂ <i>b</i>		
38.8%	61.7%	F1 dell'incrocio IV: ♂♂ <i>b</i> × ♀♀ <i>b</i>	88%	78.7%
			(gruppo <i>a</i>)	(gruppo <i>b</i>)
25%	30.2%	F1 dell'incrocio V: ♂♂ <i>c</i> × ♀♀ <i>d</i>		
42.7%	58.2%	F1 dell'incrocio VI: ♂♂ <i>d</i> × ♀♀ <i>c</i>	81.8%	57.7%
			(gruppo <i>c</i>)	(gruppo <i>d</i>)

Medie delle percentuali di resistenza ai due insetticidi in successive generazioni derivate dagli F1 sopravvissuti al DDT ed al Chlordane.

DDT	CHLORDANE
42.8%	53.1%
Incrocio III: ♀♀ <i>a</i> × ♂♂ <i>b</i>	
46.8%	52.3%
Incrocio IV: ♀♀ <i>b</i> × ♂♂ <i>a</i>	
42.3%	49.2%
Incrocio V: ♂♂ <i>c</i> × ♀♀ <i>d</i>	
46.5%	45.4%
Incrocio VI: ♂♂ <i>d</i> × ♀♀ <i>c</i>	

Dal quadro su riportato risulta che dall'incrocio tra individui dei gruppi *a* e *b*, *c* e *d* separati rispettivamente nei lotti *rd* ed *ro* si è ottenuta una generazione F1 presentante in complesso un grado di resistenza al DDT ed al Chlordane minore rispetto a quello osservato nella generazione corrispondente derivata da individui degli stessi gruppi non incrociati. Per ciascun lotto il grado di resistenza ai due insetticidi presentato dalla F1 degli individui incrociati e dalla generazione corri-

spondente derivata dagli individui non incrociati dei due gruppi in essi separati è stato sensibilmente diverso. Trattando successivamente i discendenti degli F1 sopravvissuti al DDT ed al Chlordane rispettivamente con il DDT ed il Chlordane, per più generazioni e senza fare la selezione dei più resistenti, si sono ottenute medie delle percentuali di resistenti ai due insetticidi i cui valori, confrontati con quelli assai più diversi fra loro ed esprimenti la resistenza ottenuta nella F1, tendono ad avvicinarsi.

Tutto ciò potrebbe indicare che l'interazione di fattori specifici determinanti la resistenza al DDT ed al Chlordane presenti in due gruppi isolati nello stesso lotto (di una popolazione DDT-resistente o Chlordane-resistente) e che, vengono incrociati, determini, in un primo tempo e in modo diverso, una diminuzione della resistenza sia al DDT che al Chlordane e, successivamente, una tendenza all'equilibrio dei diversi gradi di resistenza al DDT ed al Chlordane.

VII. — INFLUENZA DELLA SELEZIONE SUL LIVELLO DI RESISTENZA MEDIA AL DDT E AL CHLORDANE IN SUCCESSIVE GENERAZIONI DERIVATE DA INDIVIDUI ININCROCIATI ED INCROCIATI DI DUE GRUPPI c_1 E d_1 , APPARTENENTI AD UNO STESSO LOTTO r_1o_1 ISOLATO DALLA POPOLAZIONE R_0 (RESISTENTE AL CHLORDANE) E TRATTATI RISPETTIVAMENTE CON IL DDT ED IL CHLORDANE.

Un lotto r_1o_1 isolato dalla popolazione R_0 (resistente al Chlordane) fu diviso in due gruppi, uno dei quali (gruppo c_1) reagì al primo trattamento con il DDT dando una percentuale di sopravvissuti alla 24^a ora di trattamento pari al 21,9%, l'altro (gruppo d_1) trattato con il Chlordane diede una percentuale di sopravvissuti alla 24^a ora pari al 43,5%.

Parte dei sopravvissuti al DDT del gruppo c_1 furono incrociati fra loro e parte dei sopravvissuti al Chlordane del gruppo d_1 furono anche incrociati fra loro (Tabella 9).

I rimanenti individui del gruppo c_1 furono incrociati con i rimanenti individui del gruppo d_1 nel modo seguente:

Incrocio VII: 3 ♂♂ c_1 (res. al DDT) × 7 ♀♀ del gruppo d_1 (res. al Chlord.)
Incrocio VIII: 3 ♂♂ d_1 (res. al Chlord.) × 7 ♀♀ del gruppo c_1 (res. al DDT)

Gli F1 dei due incroci (Tab. 10) furono trattati, prima della fecondazione e della deposizione delle uova, parte con il DDT e parte con il Chlordane, ottenendosi le seguenti percentuali di sopravvissuti alla 24^a ora.

	DDT	CHLORDANE
Incrocio VII	21 %	37 %
Incrocio VIII	43,5%	35,5%

TABELLA 9

Effetti della selezione sul livello medio di resistenza al DDT e al Chlordane nella discendenza di due gruppi c_1 e d_1 isolati in un lotto r_1, o_1 (appartenente ad una popolazione Chlordane-resistente) trattati rispettivamente con il DDT e il Chlordane.

	Successive generazioni	N. degli individui di ogni generazione trattata			N. dei sopravvissuti alla 24a ora di trattamento			Percentuali di sopravvissuti alla 24a ora di trattamento
		♂	♀	Totale	♂	♀	Totale	
♀ $c \times \sigma \sigma c_1$ (gruppo trattato con il DDT)	1a	100	100	200	16	67	83	41.5%
	2a	100	100	200	11	19	30	15%
	3a	100	100	200	74	81	155	77.5%
	4a	100	100	200	49	59	108	54%
	5a	100	100	200	44	51	95	47.5%
	6a	100	100	200	51	56	107	53.5%
	7a	100	100	200	28	29	57	28.5%
	8a	100	100	200	39	41	80	40%
	9a	100	100	200	39	44	83	41.5%
	10a	100	100	200	41	39	80	40%
	11a	100	100	200	32	41	73	36.5%
	12a	100	100	200	29	34	63	31.5%
	13a	100	100	200	32	41	73	36.5%
	14a	100	100	200	62	79	141	70.5%
	15a	100	100	200	52	60	112	56%
	16a	100	100	200	33	41	74	37%
	17a	100	100	200	36	47	83	41.5%
♀ $d \times \sigma \sigma d_1$ (gruppo trattato con il Chlordane)	1a	100	100	200	59	86	155	77.5%
	2a	100	100	200	75	99	174	87%
	3a	100	100	200	77	89	166	83%
	4a	100	100	200	61	73	134	67%
	5a	100	100	200	23	37	60	30%
	6a	100	100	200	45	41	86	43%
	7a	100	100	200	58	63	121	60.5%
	8a	100	100	200	68	77	145	72.5%
	9a	100	100	200	56	69	125	62.5%
	10a	100	100	200	59	66	125	62.5%
	11a	100	100	200	61	71	132	66%
	12a	100	100	200	53	54	107	53.5%
	13a	100	100	200	56	61	117	58.5%
	14a	100	100	200	68	73	141	70.5%
	15a	100	100	200	71	69	140	70%
	16a	100	100	200	53	62	115	57.5%
	17a	100	100	200	61	69	130	65%

Media delle percentuali di resistenti al DDT nelle generazioni derivate dal gruppo c_1 : 44%.
Media delle percentuali di resistenti al CHLORDANE nelle generazioni derivate dal gruppo d_1 : 63,9%.

Per la prima generazione degli individui inincrociati (Tab. 9) e trattati, quelli del gruppo c_1 , con il DDT e quelli del gruppo d_1 , con il Chlordane, si ottennero le seguenti percentuali di sopravvissuti alla 24^a ora.

Gruppo c_1
Res. al DDT: 41.5%

Gruppo d_1
Res. al Chlordane: 77.5%

Confrontando queste ultime percentuali con quelle ottenute (Tab. 10) per la F1 dell'incrocio VII ♂♂ $c_1 \times$ ♀♀ d_1 , e in quello reciproco (incrocio VIII), grado di resistenza al DDT (21% di sopravvissuti nell'incrocio VII e 13,5% nell'incrocio VIII) e al Chlordane (57% di sopravvissuti nell'incrocio VII e 35,5% nell'incrocio VIII), nella prima generazione derivata dagli individui incrociati, è stata notevolmente inferiore in confronto al grado di resistenza verso i due insetticidi presentato dalla generazione corrispondente degli individui inincrociati degli stessi due gruppi.

I sopravvissuti al trattamento con il DDT e con il Chlordane, tanto della F1 degli incroci quanto della 1^a generazione degli individui inincrociati dei due gruppi c_1 e d_1 furono sottoposti, per oltre 16 generazioni consecutive, a rispettivo trattamento con il DDT ed il Chlordane, facendo ad ogni generazione la selezione dei più resistenti; ciò col mantenere isolati sin dalla nascita i ♂♂ dalle ♀♀ e con il trattarli separatamente con gli insetticidi prima della fecondazione in modo da ottenere le uova da ♀♀ fecondate sicuramente ♂♂ più resistenti. La media delle percentuali dei sopravvissuti al trattamento con il DDT ed il Chlordane in 17 generazioni complessive derivate dagli individui inincrociati e da quelli incrociati furono le seguenti:

Livello di resistenza media in 17 generazioni derivate dagli individui non incrociati dei due gruppi c_1 (DDT-res.) e d_1 (Chlord.-res.) del lotto r_1o_1 (Tab. 9):

DDT
44 %

CHLORDANE
63.9%

Livello di resistenza media in 17 generazioni derivate dall'incrocio di individui dei gruppi c_1 (DDT-res.) e d_1 (Chlord.-res.) del lotto r_1o_1 (Tab. 10):

DDT
46.9%

CHLORDANE
60.2%

(incrocio VII: ♂♂ $c_1 \times$ ♀♀ d_1)

48.8%

55.6%

(incrocio VIII: ♂♂ $d_1 \times$ ♀♀ c_1)

Durante il processo di selezione operato nella discendenza di individui di due gruppi di uno stesso lotto r_1o_1 , dei quali uno trattato con il DDT e l'altro con il Chlordane e mantenuti separati, la resistenza media al Chlordane si è mantenuta più elevata della resistenza media al DDT il che potrebbe spiegarsi con l'esistenza di fattori specifici determinanti la resistenza all'azione tossica dei due insetticidi.

Effetti della selezione sul livello medio di resistenza nella discende
DDT-resistenti e Chlordane resistenti isolati in un lotto r_1o_1 appar

Composizione degli incroci	Successive generazioni	N° degli individui di ciascuna generazione trattati con DDT			N° di sopravvissuti alla 24a ora di trattamento con DDT		
		♂♂	♀♀	totale	♂♂	♀♀	totale
Incrocio VII: 3 ♂♂ <i>c'</i> (gruppo DDT resistente) × 7 ♀♀ <i>d'</i> (gruppo Chlordane-res.)	F 1	63	75	138	9	20	29
	F 2	100	100	200	18	49	67
	F 3	100	100	200	78	81	159
	F 4	100	100	200	55	63	118
	F 5	100	100	200	49	51	100
	F 6	100	100	200	48	49	97
	F 7	100	100	200	23	29	52
	F 8	100	100	200	51	59	110
	F 9	100	100	200	44	51	95
	F 10	100	150	200	41	44	85
	F 11	100	100	200	49	46	95
	F 12	100	100	200	41	49	90
	F 13	100	100	200	49	51	100
	F 14	100	100	200	46	52	98
	F 15	100	100	200	46	59	105
	F 16	100	100	200	41	49	90
	F 17	100	100	200	41	47	91
Incrocio VIII: 3 ♂♂ <i>d'</i> (gruppo Chlordane-res.) × 7 ♀♀ <i>c'</i> (gruppo DDT-resistente).	F 1	100	100	200	41	16	27
	F 2	100	100	200	39	49	88
	F 3	100	100	200	59	67	126
	F 4	100	100	200	58	61	119
	F 5	100	100	200	48	53	102
	F 6	100	100	200	53	59	112
	F 7	100	100	200	39	43	82
	F 8	100	100	200	47	54	101
	F 9	100	100	200	49	52	101
	F 10	100	100	200	44	48	92
	F 11	100	100	200	41	54	95
	F 12	100	100	200	39	48	87
	F 13	100	100	200	37	44	81
	F 14	100	100	200	53	52	103
	F 15	100	100	200	47	53	100
	F 16	100	100	200	39	43	82
	F 17	100	100	200	44	49	93

Medie delle percentuali di resistenti nelle complessive generazioni:

	DDT	CHLORDANE
Incrocio VII: ♂♂ <i>c'</i> (gruppo DDT-resist.)		
×		
♀♀ <i>d'</i> (gruppo Chlord.-res.)	46.9%	60,2%

TABELLA 10

nza derivata dall'incrocio di due gruppi c_1 e d_1 rispettivamente tenente ad una popolazione Chlordane-resistente.

Percentuale dei sopravvissuti alla 24a ora di trattamento con DDT	N° degli individui di ciascuna generazione trattati con CHLORDANE			N° dei sopravvissuti alla 24a ora di trattamento con			Percentuale dei sopravvissuti al trattamento con CHLORDANE
	♂♂	♀♀	totale	♂♂	♀♀	totale	
21 %	70	70	140	34	46	80	57 %
33.5 %	100	100	200	51	68	119	59.5 %
79 %	100	100	200	65	79	144	72 %
59 %	100	100	200	39	51	90	45 %
50 %	100	100	200	56	48	118	59 %
48.5 %	100	100	200	51	53	104	52 %
26 %	100	100	200	59	69	128	64 %
55 %	100	100	200	76	81	157	78.5 %
47.5 %	100	100	200	59	65	124	62 %
42.5 %	100	100	200	61	63	124	62 %
47.5 %	100	100	200	59	67	126	63 %
45 %	100	100	200	51	48	99	49.5 %
50 %	100	100	200	51	59	110	55 %
49 %	100	100	200	65	68	133	66.5 %
52.5 %	100	100	200	61	72	133	66.5 %
45 %	100	100	200	54	59	114	57 %
45.5 %	100	100	200	56	57	113	55.5 %
13.5 %	68	67	135	16	32	48	35.5 %
44 %	100	100	200	62	76	138	69 %
63 %	100	100	200	71	85	156	78 %
59.5 %	100	100	200	27	54	81	40.5 %
51 %	100	100	200	49	54	103	51.5 %
56 %	100	100	200	46	52	98	49 %
41 %	100	100	200	53	58	111	55.5 %
50.5 %	100	100	200	69	77	146	73 %
50.5 %	100	100	200	56	63	119	59.5 %
46 %	100	100	200	53	56	109	54.5 %
47.5 %	100	100	200	58	49	107	53.5 %
43.5 %	100	100	200	50	56	106	53 %
40.5 %	100	100	200	49	54	103	51.5 %
51.5 %	100	100	200	59	57	116	58 %
50 %	100	100	200	49	54	103	51.5 %
41 %	100	100	200	55	61	116	58 %
46.5 %	100	100	200	51	59	110	55 %

	DDT	CHLORDANE
Incrocio VIII: ♂♂ d' (gruppo Clord.-res.)		
×		
♀♀ c' (gruppo DDT-resist.)	46,8%	55,6%

Il livello di resistenza media al Chlordane nelle successive generazioni derivate da individui incrociati degli stessi due gruppi fu alquanto inferiore in confronto a quello raggiunto nello stesso numero di generazioni derivate dagli individui inincrociati. La stessa cosa non si è verificata per il livello di resistenza media al DDT.

Sarebbe stato certamente utile un confronto tra i risultati dell'esperimento su riportato e quelli di un esperimento analogo che si conduceva con un altro lotto appartenente alla popolazione Rd (DDT-resistente), ma quest'ultimo fu interrotto da mortalità sopravvenuta negli allevamenti.

CONCLUSIONI ED ALCUNE CONSIDERAZIONI SUI FATTORI DETERMINANTI LA RESISTENZA DI *M. DOMESTICA* AL DDT ED AL CHLORDANE

Nello studio di un fenomeno così complesso come quello della resistenza della mosca domestica agli insetticidi in genere, ed in particolare all'azione tossica di insetticidi clorurati quali il DDT ed il Chlordane, fenomeno in cui entrano certamente in giuoco svariati fattori, alcuni dei quali legati ad una particolare costituzione genetica e altri dipendenti da modificazioni dell'ambiente esterno e di quello genetico, fattori che probabilmente si sovrappongono ed interferiscono fra loro in modo variabile, le difficoltà che si presentano non sono poche. Perciò i dati ottenuti negli esperimenti sui quali si è riferito e che sono tuttora in continuazione, non possono condurre a conclusioni definitive ma solo giustificare alcune ipotesi. La diversa resistenza all'azione tossica del DDT e del Chlordane osservata in individui di uno stesso lotto isolato da una determinata popolazione di *M. domestica*, i diversi effetti prodotti dalla selezione sul grado di resistenza raggiunto da individui di uno stesso lotto trattati, per successive generazioni, parte con il DDT, parte con il Chlordane, depongono in favore dell'ipotesi di una specificità dei fattori di resistenza. La resistenza al DDT e al Chlordane, e forse pure ad altri insetticidi, è legata probabilmente a più fattori in parte comuni e in parte indipendenti. In altri termini la resistenza potrebbe essere determinata da fattori inibenti la sensibilità agli insetticidi, differenti, almeno in parte, fra loro sia nell'azione fisiologica sia nel determinismo genetico. Questi fattori potrebbero essere in qualche modo antagonisti fra loro come indurrebbe a pensare il notevole abbassamento del grado di resistenza sia al DDT che al Chlordane nella prole derivata dall'incrocio di individui DDT-resistenti con individui Chlordane-resistenti,

abbassamento che si è verificato in tutti gli esperimenti d'incrocio riferiti, ad eccezione di qualche raro caso che potrebbe essere spiegabile con l'intervento di fattori ambientali esterni ed altri modificatori dell'ambiente genetico interno.

. . .

Ringrazio il Prof. R. Milani dell'Università di Pavia per la cortesia usatami di leggere il testo di questo mio lavoro prima che lo presentassi alla stampa e per alcuni suoi amichevoli rilievi. Ringrazio anche il Sig. Alberto Sebastiani, tecnico del Laboratorio di Parassitologia dell'Istituto Superiore di Sanità, per l'aiuto datomi nel corso di questo lavoro, eseguendo con scrupolosità e diligenza i numerosi allevamenti di *M. domestica* che sono stati necessari per le ricerche esposte.

Roma — Istituto Superiore di Sanità - Laboratorio di Parassitologia.

BIBLIOGRAFIA

- (¹) HARRISON C. M. - Nature, London, 167: 855-856 (1951).
 - (²) HARRISON C. M. - Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., 46: 255-263 (1952).
 - (³) HARRISON C. M. - Journ. Econ. Ent., 46: 528-530 (1953).
 - (⁴) KEIDING J. - Trans. IX Int. Cong. Ent., 2: 340-345 (1953).
 - (⁵) BRUCE W. N. and DECKER G. C. - Soap and San. Chem., 26: 3, 122-125; 145-147 (1950).
 - (⁶) BUSVINE J. R. - Nature, 171: 118-122 (1953).
 - (⁷) BUSVINE J. R. - Trans. IX Int. Cong. Ent., 11: 335-339 (1953).
 - (⁸) MALLTZER D. A. e KURK R. L. - Rust. J. Biol. Sc., 6: 244-256 (1953).
 - (⁹) MILANI R. - Riv. di Paras. XV, no. 4 (1954).
 - (¹⁰) LA FACE L. - Rend. Ist. Sup. Sanità, XI, VI, 1287-1345 (1948).
-